

Bilag: Igjengroingsproblemet i Prestvatnet, Tromsø.
Vannmassenes kjemiske og biologiske natur.

1. PROBLEMSTILLING.

Enhver vannsamling befinner seg i en tilstand som er et ledd i en utvikling som fører til terrestriske forhold. Prosessen kan være mer eller mindre langsom, avhengig av forhold i vannmassen, nedslagsfeltet og klimatiske betingelser. Årsaken til fenomenet kan være at det tilføres materiale fra nedslagsfeltet som etter hvert fyller opp bassenget, eller det skjer en årlig produksjon av organisk stoff i selve vannmassen som er større enn mengden som brytes ned. Som regel er det en kombinert effekt som gjør seg gjeldende. Årsaksforholdet kan vise hvor eventuelle tiltak mest hensiktsmessig bør settes inn for å kunne gjøre prosessene tilstrekkelig langsomme til at innsjøen kan bevares.

Prestvatnet på Tromsøya er ca. 400 m langt og ca. 100 m bredt. Det er ca. 5 m på det dypeste. Vannsamlingen befinner seg i en periode hvor rask igjengroing gjør seg gjeldende. For å vurdere hvilke praktiske tiltak som kan komme på tale, er det nødvendig med grundig kjennskap til forholdene i nedslagsfeltet og vannmassenes karakter. Vår del av undersøkelsen tok sikte på å skaffe til veie kunnskap om vannmassenes kjemiske og biologiske natur.

2. MATERIALE OG METODER.

Vannprøver fra tre områder av Prestvatnet ble innsamlet 1. juli 1961 og 9. april 1962. Prøvene representerer dermed en sommersituasjon og en vintersituasjon. Det dreiet seg i begge tilfellene om overflateprøver. Selv om Prestvatnet er oppgitt til bare å være ca. 5 m dypt, forekommer det sjiktning av vannmassene i begge stagnasjonsperioder av året. Ved vurderingen av resultatene som er fremkommet, er det nødvendig å være oppmerksom på dette. Prøvene ble på raskeste måte transportert til vårt laboratorium i Oslo, hvor den videre bearbeiding fant sted.

2.1. Kjemiske metoder.

Den kjemiske analyse av vannprøvene omfattet bestemmelse av komponentenes hydroniumionkonsentrasjon, elektrolytiske ledningsevne, turbiditet, permanganattall og hårdhet. Følgende fremgangsmåte ble benyttet:

pH, hydroniumionkonsentrasjon, er målt elektrometrisk ved 20°C.

κ_{20} , elektrolytisk ledningsevne, er målt ved 20°C og med platinelektroder og Philips målebro.
 κ_{20} er av størrelsesorden $n \cdot 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$.

Farge, er målt absorpsjometrisk med EE1-fotometer ved 435 μ . Resultatene er angitt i mg Pt/l.

Turbiditet, er optisk bestemt ved refleksjon som Tyndall-effekt i Sigris fotometer. Resultatene er angitt i mg SiO₂/l.

Permanganattallet, er bestemt titrermetrisk med n/100 KMnO₄.
Permanganattallet er angitt som mg O₂/l.

Hårdhet, er bestemt ved kompleksometrisk titrering med eriochromsvart T som indikator. Resultatene er angitt som CaO/l.

2.2. Biologiske metoder.

Vann fra de samme prøvene som gikk til kjemiske analyser, ble undersøkt etter biologiske metoder. En undersøkelse av planktonets artssammensetning med subjektiv bedømmelse av mengdeforholdene ble utført. Det ble også utført vekstforsøk i vannprøvene for å vurdere innholdet av plantenæringsstoffer. Fremgangsmåten var:

Mikroskopisk undersøkelse av plankton. I vannprøven fra sommersituasjonen var organismeinnholdet så høyt at en direkte mikroskopering av vannet var mulig. Prøven fra vintersituasjonen var fattig på plankton, og en sedimentering var nødvendig for mikro-

skoperingen. Den kvantitative forekomst av de enkelte komponenter er skjønnsmessig vurdert. Skalaen i tabell 1 er benyttet ved den subjektive vurdering.

Tabell 1. Skala for subjektiv vurdering av
kvantitativ forekomst av organismer.

Kvantitetsgruppe	Betegnelse	Definisjon for mikroskopering
+	Forekommer	Ett eksemplar funnet.
1	Sjelden	Enkelte eksemplarer funnet.
2	Sparsom	Forekommer ofte, men ikke i hvert synsfelt.
3	Vanlig	Noen eksemplarer i hvert synsfelt.
4	Hyppig	Preger inntrykket av hvert synsfelt.
5	Dominant	Utgjør nærmest hvert synsfelt fullstendig.

Vekstforsøk med alger. Forsøket er utført i laboratoriet med kulturer av grønnalgen Selenastrum capricornutum.

1. Vannprøven fra Prestvatnet ble autoklavert og podet med en klon av testalgen.
2. Algen ble dyrket i kolber av Pyrex-glass som ble jevnt ristet ved temperaturen 30°C og belyst med lysstoffrør.
3. Veksten ble målt med klorofyllinnholdet til algen som parameter. Målingen var basert på den røde fluorescens av klorofyll ved belysning med ultrafiølett lys. Veksten uttrykkes som algeceller $\cdot 10^6/1$.

Vekstkurven som resulterte, uttrykker et mål for mengden av næringsstoffer som kan benyttes av Selenastrum capricornutum i den aktuelle vannprøven. Den indikerer mengden av plantenæringsstoffer som vannet inneholder.

3. RESULTATER.

Kjemiske data for de undersøkte vannprøvene er gjengitt i tabell 2.

Tabell 2. Resultater av kjemiske analyser.

Dato	St. 1)	pH	El.ledn.- evne *20 n . 10 ⁻⁶	Farge mg Pt/1	Permanga- nattall mg O ₂ /1	Turbiditet mg SiO ₂ /1	Hårdhet mg CaO/1
24/7 1961	1	7,0	136,0	231	11,0	16	35,2
	2	7,1	131,0	147	8,5	9	34,8
9/4 1962	1	6,8	65,7	26	2,1	1	13,3
	2	6,8	66,9	22	2,6	1	15,9
	3	6,7	72,5	28	2,0	0,9	13,2

- 1) Stasjon 1 - Prøvetakingssted i nordenden av innsjøen.
" 2 - Prøvetakingssted i sørenden av innsjøen.
" 3 - Prøvetakingssted midt på innsjøens overflate.

Resultatene av planktonbearbeidingen er gjengitt i tabell 3, side 5. Metoden som er benyttet er bare representativ for fytoplanktonet. Zooplanktonkomponenten kan derfor ikke vurderes ut fra opplysningene i denne tabellen.

Resultatet av vekstforsøket med testalgen er gjengitt i den grafiske fremstilling i figur 1, side 6. Et tilsvarende vekstforsøk med en vannprøve fra den sterkt eutrofe innsjøen Årungen er tegnet inn i samme diagram.

4. DISKUSJON.

Resultatene som foreligger er basert på et lite antall prøver fra to prøvetakingsdager. Dette er et beskjedent grunnlag å trekke konklusjoner på. Med dette forbehold må kommentarene nedenfor vurderes.

Vannmassene i Prestvatnet er karakterisert ved høy elektrolytisk ledningsevne, hydroniumionkonsentrasjon omkring nøytralt punktet, høy farge og turbiditet. Fargen skyldes vesentlig humusstoffer, og kombinasjonen av de kjemiske og fysiske egenskaper indikerer mixotrofe forhold. Vannprøvene fra april 1962 gir grunn til noe annen karakteristikk, men disse prøvene er delvis smeltevannsinfluert. Vannets innhold av plantenæringsstoffer kan gi grunnlag for en betydelig organisk primærproduksjon, selv om vannmassene ikke kan betegnes som meget nærings-

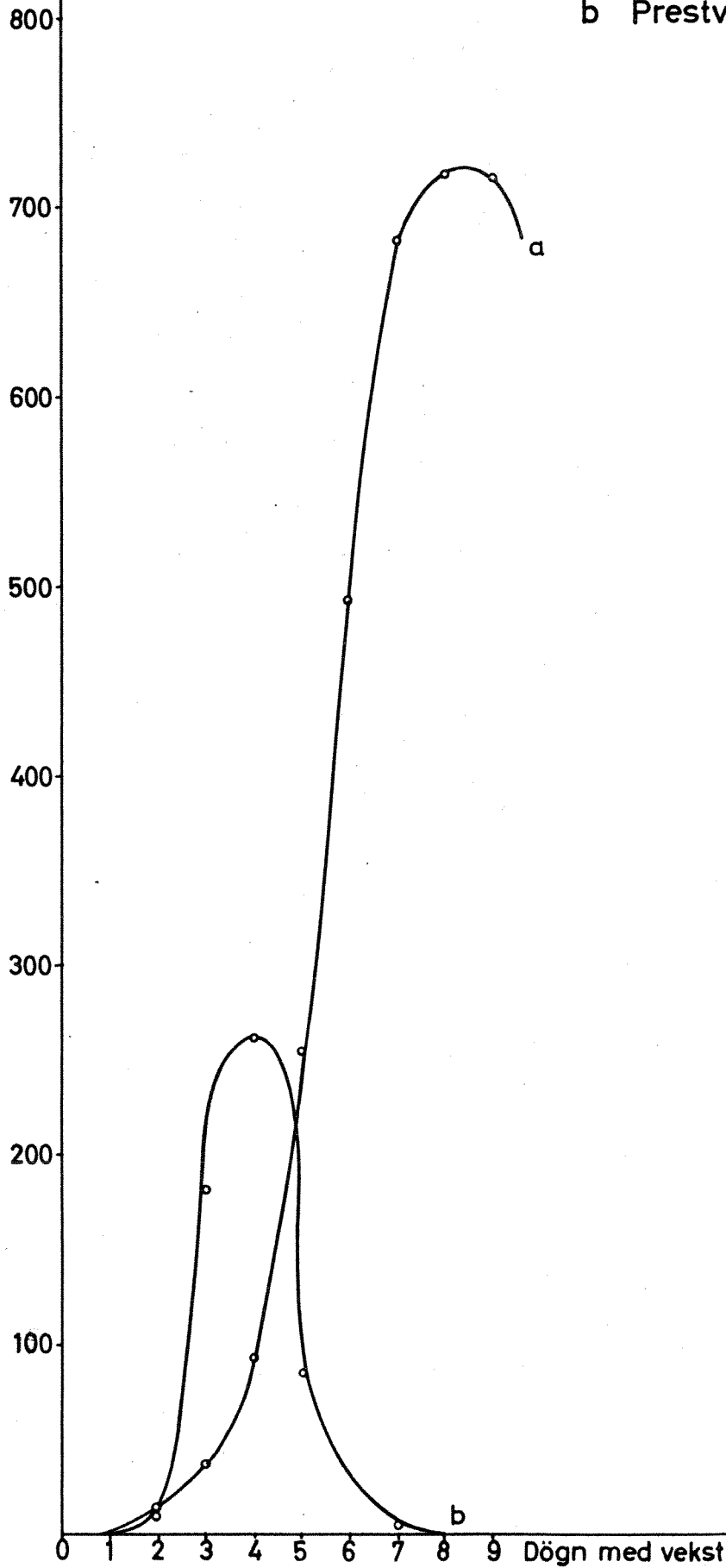
Tabell 3. Resultat av mikroskopiske undersøkelser av vannprøvene.

Organismer	24/7 1961	9/4 1962
<u>BLÅGRØNNALGER.</u>		
Anabaena cf. macrospora	5	
Pseudanabaena sp.		+
<u>GRØNNALGER.</u>		
Closterium sp.	1	
Coelastrum microporum	1	
Grønnalgeflagellat	1	
Kirchneriella subsolitaria	4	
Pediastrum boryanum	1	
Pediastrum tetras	1	
Scenedesmus quadricauda	2	+
Scenedesmus sp.	2	
Staurastrum sp.	1	
Tetraëdron minimum	2	
<u>KISELALGER.</u>		
Asterionella formosa	4	+
Fragilaria sp.	+	
Navicula sp.	+	
Tabellaria flocculosa	+	+
<u>FLAGELLATER.</u>		
Chrysococcus sp.	1	
Cryptomonas sp.		+
Euglena sp.		1
Phacus sp.	1	
Peridinium sp.		+
Trachelomonas sp.	1	
<u>DIVERSE.</u>		
Chlamydobakterier		+
Ciliater	2	1
Cyster		2
Eumyceter		+
Phycomyceter		+
Skallamøber	+	+

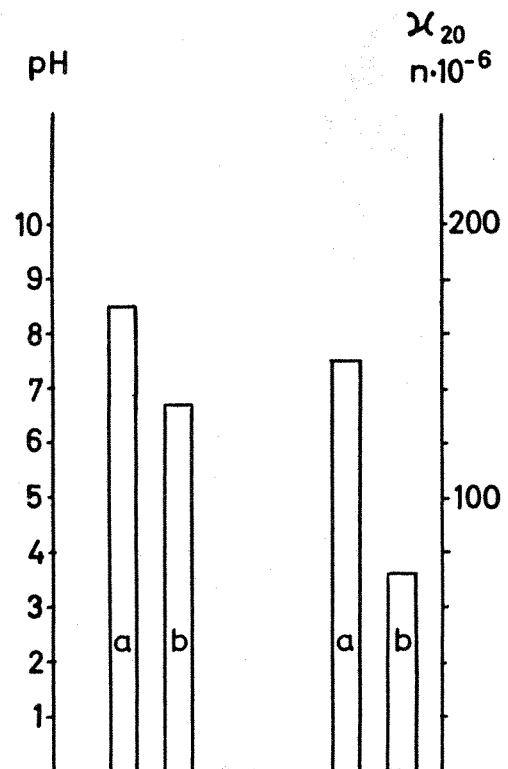
Mål for vekst
celler/l
 $n \cdot 10^6$

Vekstforsök med *Selenastrum capricornutum*.

- a Årungen
- b Prestvatnet



Vannprövenes elektrolitiske
ledningsevne og pH.



rike. Fytoplanktonets kvalitative og kvantitative sammensetning er i god overensstemmelse med dette. Blågrønnalger, grønnalger og kiselalger hadde stor forekomst i vannprøvene fra sommersituasjonen. Det kan være av interesse å nevne at Kirchneriella sub-solitaria var en av de kvantitativt betydeligste arter i planktonet. Denne algen er både systematisk og fysiologisk nærstående til Selenastrum capricornutum. Under isen i oktober var det meget små populasjoner av plankton.

Vannmassene i Prestvatnet er tydelig influert av eutrofierende påvirkninger. Den raske igjengroing Prestvatnet er utsatt for, henger derfor sammen med en produksjon i innsjøen av organisk stoff som av størrelsesorden overveier mengden som årlig brytes ned. Den geografiske beliggenhet vil også virke i retning av dette. Resultatet er at høyere vegetasjon rykker frem rundt strendene og innsnevrer den fri vannoverflaten.

Innsjøer som er blitt utpreget eutrofe er vanskelige å bringe tilbake mot mere oligotrofe forhold. Erfaringer fra andre land i Europa viser at selv om årsaken til eutrofieringen blir fjernet, vil innsjøens karakter vedbli å være den samme i årrekker. Det er derfor viktig for å bevare innsjølokaliteten at det så tidlig som mulig blir startet tiltak for å gjøre utviklingen mer langsom. Innsjøen må betraktes i sammenheng med sitt nedslagsfelt. Det som kan gjøres i et aktuelt tilfelle er:

1. Klarlegge hvor gjødslingsvirkningen på vannmassene skriver seg fra,
2. Sanere forhold i nedslagsfeltet som medfører gjødsling av vannmassene. Eventuelt lede tilsig rike på planteneringsstoffer ut av nedslagsfeltet.
3. Beplantninger med trær og busker i nedslagsfeltet nærmest innsjøen.
4. Systematisk kjemisk behandling av vannmassene med vekstkontrollerende stoffer.

Tiltakene som skal realiseres må vurderes ut fra målsetningen med Prestvatnet. Det må tas hensyn til estetiske forhold,

rekreasjon og bading, vannforsyning, fisk, naturverninteresser og undervisningsformål ved slik planlegging. Muligheten for å kunne bevare Prestvatnet er antakelig til stede, men det krever gjennomføring av vel planlagte tekniske tiltak i nedslagsfeltet.

NORSK INSTITUTT FOR
VANNFORSYNING
